

梁板式筏形基础主梁 (JL) 钢筋的构造

梁板式筏形基础主梁(JL)钢筋的构造(参考项目二 基础主梁构造)

基础主梁的钢筋组成, 包含纵向钢筋、横向钢筋(箍筋和拉筋)以及其他钢筋, 见本书正文中图 3-4。

它们一般的构造形式, 见图 1。

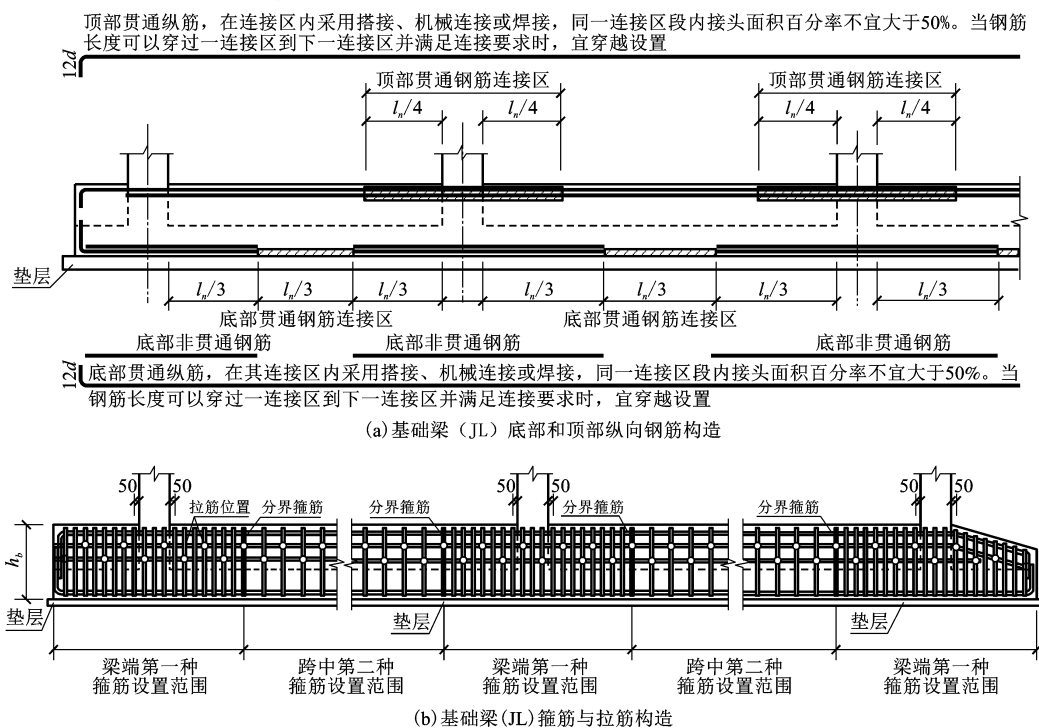


图 1

一般构造要求总结如表 1。

表 1 JL 钢筋一般构造总结

钢筋种类	跨内布置特色	连接位置 (基础梁中间段)	锚固特点
顶部纵筋(包括集中标注的顶筋“T”或原位修正的顶筋)	全为贯通筋	①于支座及支座边 $l_n/4$ 范围内连, 但外伸及离端部支座的 $l_n/4$ 范围内, 不设连接区; ②强调的是连接, 弱化与中间支座的关系	(基础梁端部构造) ①第一层顶筋, 伸至端部最外端, 然后无外伸弯折 $15d$, 有外伸弯折 $12d$; ②其余层顶筋: 无外伸, 伸至端节点最外端, 然后弯折 $15d$, 有外伸则伸入节点内侧一个拉锚长 l_a 即可, 而不伸至外伸末端; ③拉锚性质: 与支座的关系: 对中间支座, 或锚或贯, 但鼓励贯通; 端部无外伸支座, 则须参与包边(与底筋成对连通); 锚固长为 l_a

续表1

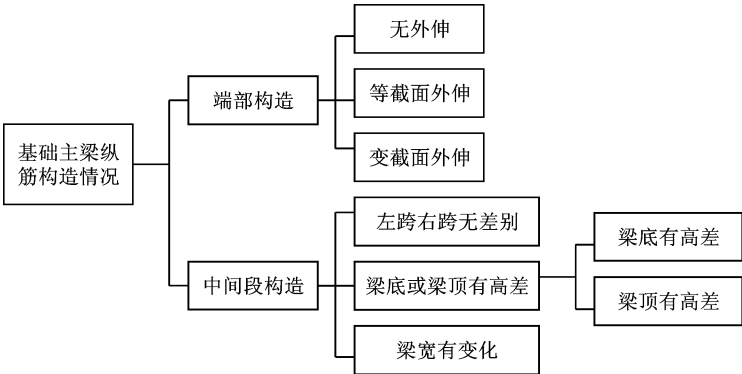
钢筋种类		跨内 布置特色	连接位置 (基础梁中间段)	锚固特点
侧面 腰筋	构造：“G”	全为 贯通筋	规范不明确，即可理解为：可在任意位置连，或见节点就锚	搭接和锚固长度全为 $15d$ (无论端部和中间段)；对任何节点，或锚或贯皆可
	抗扭：“N”	全为 贯通筋		锚固方式同顶部纵筋；锚固长度为 l_a ，搭接长度为 l_l ；对任何节点，或锚或贯皆可
底部 纵筋	贯通筋“B” (集中标注)	全为 贯通筋	①拉锚于端节点，贯穿中间节点 ②连接区为本跨跨中的 $l_n/3$ 范围 ③当两毗邻跨的底部贯通纵筋配置不同时，应将配置较大一跨的底部贯通纵筋越过其标注的跨数终点或起点，伸至配置较小的毗邻跨的跨中连接区进行连接	①最底层底筋，伸至端部最外端，然后无外伸弯折 $15d$ ，有外伸弯折 $12d$ ； ②其余层底筋：无外伸，伸至端节点最外端，然后弯折 $15d$ ，有外伸则伸至外伸尽头即可，不弯折； ③拉锚性质，节点宜穿越布置
	非贯通(节点原位标注，除集中标注的贯通筋)	贯穿节点各伸出 $l_n/3$	由于是非贯通筋，长度不长，不用考虑连接的问题	在基础梁的端部，构造与底部贯通筋完全一致
箍筋	①净跨范围内：首箍距节点边或柱边 50 mm ；若两种间距，梁两端为加密区，跨中为非加密区；若只一种间距，表示全净跨内箍筋为一种布置间距，无加密与非加密区之分 ②节点范围内：应设置箍筋，其箍筋直径、材料和间距，就近等于梁净跨端部的箍筋；节点两侧梁宽或高不同，按梁宽的或梁高的一侧配置箍筋；首道取离节点最外边 50 mm ③外伸范围内：应设置箍筋，其箍筋直径、材料和间距，就近等于梁净跨端部的箍筋；首道 50 mm ④分界箍筋：设置于两不同配置的相邻箍筋区域分界处，且直径就高不就低			
拉筋	①有腰筋才有拉筋，有几排腰筋就有几排拉筋，且上下排拉筋竖向错开设置； ②拉筋的设置应随腰筋和箍筋的布置范围而设置，净跨范围内距腰筋起始锚固点 50 mm 开始设置； ③间距为箍筋非加密区间距的 2 倍(有两种间距)或箍筋间距的 2 倍(一种间距)，且 $\leq 600\text{ mm}$ ； ④直径除设计注明外，均为 8 mm ，材料可直接取 HPB300 级钢筋			
附加箍	①在主梁上，次梁两侧各 50 mm ，对称设置，箍筋的直径、材料、道数及间距由设计指定(若无指定，附加箍=本梁箍，间距=梁箍加密区间距/2，道数由设计指定)； ②次梁宽及次梁两侧附加箍设置范围内，主梁箍筋照常设置，不受附加箍筋的影响			
附加吊	①附加(反扣)吊筋的高度应根据主梁高度推算，但顶部平直段不得低于次梁顶面标高，同时注意顶部平直段与主梁顶部钢筋的净距满足通用构造的规范要求(具体构造见后页的构造详图)； ②附加(反扣)吊筋由设计注明，加在主梁上，主梁与次梁的交汇处			
l_n 净跨的取值		①不涉及别的跨影响的，取本跨的净跨长，如底部非贯通筋在端部节点的伸出长度 $l_n/3$ 和底部贯通筋在跨中 $l_n/3$ 连接区(端取本)； ②涉及别的跨影响的，取左右相邻净跨长的较大值，如底部非贯通筋在中间节点的伸出长度 $l_n/3$ 和顶部贯通筋在中间节点的两边 $l_n/4$ 连接区(中取大)		

下面分三个方面进行具体说明，即基础主梁的纵筋、横向钢筋、其他钢筋。

1) 基础主梁的纵向钢筋构造

基础主梁的纵向钢筋包含：以贯通形式存在的有底部贯通筋、顶部贯通筋、侧面腰筋；
以非贯通形式存在的有底部非贯通筋。

但纵筋在布置过程中，将会遇见下列情况，见图 2。



我们将基础主梁的纵筋分为两组，一组为底部和顶部纵筋，一组为侧面腰筋。根据基础梁从梁端到另一端的布置情况，将纵筋分为端部和中间段的构造情况分别进行详细讲解。

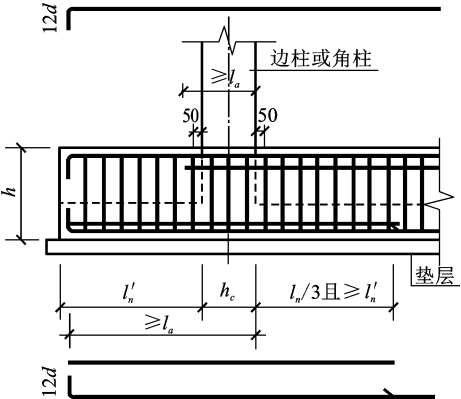
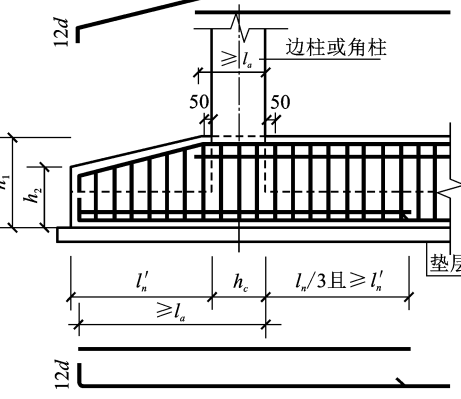
(1) 基础主梁底部和顶部纵筋构造要点。

基础主梁底部和顶部纵筋于梁端部无外伸时的构造，施工中原则上要求：无论贯通或非贯通筋，顶筋和底筋一层和一层、二层和二层成对连通，剩余纵筋伸至梁端部尽端后，皆弯折 $15d$ ，但考虑到造价和施工的区别，故本章不做具体介绍。

表 2 基础主梁底部和顶部纵筋于梁端部的构造要点

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点 (l_n 为端部支座第一跨的净跨度)
无外伸		

续表2

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点 (l_n 为端部支座第一跨的净跨度)
等截面外伸		①基础梁顶部最上排和底部最下排钢筋应伸至端部后弯折 $12d$; ②顶部下排钢筋, 可不伸入外伸尽端, 而只伸入柱内侧边一个拉锚长 l_a 即可, 而底部上排钢筋, 则应伸至外伸尽端, 但可不弯折 $12d$; ③当外伸段 $l'_n \leq h_c \leq l_a$ 时, 基础梁下部钢筋应伸至端部后弯折 $15d$, 且从柱内边算起水平段长度 $\geq 0.6l_{ab}$; ④梁端底部非贯通筋, 向跨内延伸长度, 无论第一层还是第二层均为 $\max(l_n/3, l'_n)$ (l'_n 为外伸长度), 第三层以上的伸出长度由设计指定; ⑤顶部贯通筋于端部支座及支座边 $l_n/4$ 范围内, 不设连接区
变截面外伸		①构造要求与等截面外伸一致; ②基础梁根部高度为 h_1, 端部高度为 h_2; ③外伸段顶部钢筋的伸出长度, 应考虑坡度系数的影响, 利用勾股定理来计算

同一基础主梁在中间支座两边可能没有差别, 也有可能出现差别, 这些差别的出现, 一般于梁的平法标注中, 在梁的上部的原位修正标注中显示出来。中间支座两边顶部和底部的纵向钢筋在支座处, 应该遵循的原则是: 有差互锚, 无差互通。

表 3 基础主梁底部和顶部纵筋于梁中间段的构造要点

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点 (l_n 为支座两侧净跨度的较大值)
左跨右跨无差别		①无差互通：由于中间节点的左跨和右跨梁没有差别，因此顶部和底部纵向钢筋直接连续通过节点； ②两毗邻跨底部贯通筋设置不同时，应将配置较大一跨的底筋越过其标注的跨数终点或起点，伸至配置较小的毗邻跨的跨中连接区内进行连接； ③支座两边顶部纵筋直径相同但根数不同时，应将配筋小侧钢筋全部与外侧同筋，且穿过中间支座，配筋大侧的多余钢筋拉锚(l_a)于中间支座，且至少伸至柱对边内侧
梁底有高差		①无差互通：梁顶无高差，梁顶的纵筋连续通过中间节点； ②有差互锚：梁底有高差，则梁底的纵筋，无论贯通筋或非贯通筋，均于阴角相互延伸一个拉锚长度 l_a； ③梁底高差坡度，根据现场可取 30°、45°、60°，计算时可取 45°
梁顶有高差		①无差互通：梁底无高差，梁底的纵筋无论贯通筋或非贯通筋，均连续通过中间节点； ②有差互锚：梁顶有高差，则高梁梁顶的第一排纵筋，与低梁所有顶筋，均于阴角相互延伸一个拉锚长度 l_a； ③高梁顶部第二排钢筋，伸至尽端钢筋内侧弯折 $15d$，当直线段长度 $\geq l_a$ 时可不弯折

续表 3

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点 (l_n 为支座两侧净跨度的较大值)
梁宽有变化		如图, 支座右侧梁较左侧梁宽, 左侧在右侧的投影范围内无差异, 右侧的宽出部分有差异。 ①无差互通: 较窄的左侧梁钢筋应与较宽的右侧钢筋在投影范围内保持一致, 全部相互连续通过中间节点; ②右侧宽出部分的钢筋构造, 与端部无外伸构造相同

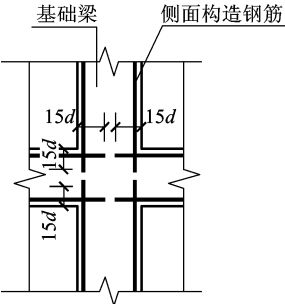
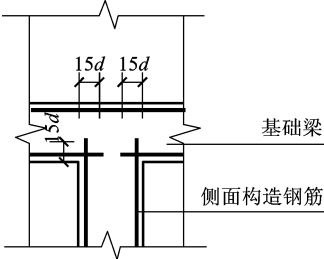
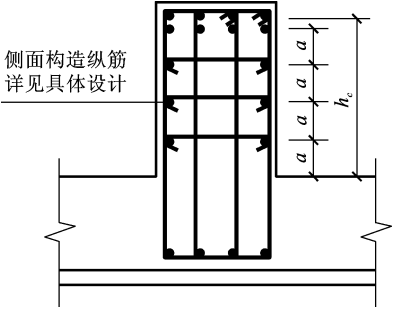
(2) 基础主梁的侧面腰筋构造要点。

基础主梁的侧面腰筋分为两种, 一种为带“G”头的构造腰筋, 而另一种为带“N”头的抗扭腰筋, 它们构造的关键区别, 主要反映在连接长度和锚固两个方面, 所以我们平法识图的时候, 一定要注意集中或原位标注中侧面腰筋的“带头”情况, 如表 4。

表 4 基础主梁的侧面腰筋的构造要点

类型	基础梁	钢筋构造图示	钢筋构造要点
构造腰筋	带腋十字交叉, 且交叉处有柱		①搭接和锚固长度全为 $15d$, 由于构造腰筋直径较小, 且 $15d$ 也较短, 因此我们可以理解为: 见支座就锚, 全为贯通筋, 因此构造腰筋可以单跨单跨的计算, 并不考虑全梁贯通而只考虑单跨贯通; ②侧面构造腰筋锚入梁包柱侧腋内 $15d$

续表 4

类型	基础梁	钢筋构造图示	钢筋构造要点
构造腰筋	不带腋十字交叉		①搭接和锚固长度全为 $15d$, 由于构造腰筋直径较小, 且 $15d$ 也较短, 因此我们可以理解为: 见支座就锚, 全为贯通筋, 因此构造腰筋可以单跨单跨地计算, 并不考虑全梁贯通而只考虑单跨贯通; ②侧面构造腰筋锚入交叉梁内 $15d$
	丁形交叉		①交叉位置无柱时, 见图, 除横梁外侧构造腰筋贯通外, 其余锚入交叉梁内 $15d$; ②交叉位置有柱时, 各梁 (三边) 侧面构造腰筋锚入梁包柱侧腋内 $15d$, 同带腋十字交叉基础梁的情况
抗扭腰筋	标注位置和布置要求同侧面构造腰筋		①锚固方式同顶部纵向贯通筋, 锚固长度为 l_a , 搭接长度为 l_l , 全为贯通筋, 任意位置连; ②当抗扭腰筋直径较小时, 可考虑见支座就锚, 锚固长度为 l_a , 只考虑单跨的贯通和单跨计算, 当抗扭腰筋直径较粗时, 如顶部纵筋, 全梁贯通, 但任意位置连, 只锚固于基础梁端部, 锚固长度为 l_a

2) 基础主梁的横向钢筋构造

基础主梁的横向钢筋包括箍筋和与侧面纵筋相配合的拉筋。

基础主梁的箍筋标注大多包括一种间距和两种间距这两种情况, 但都需要考虑位置, 见图 3。

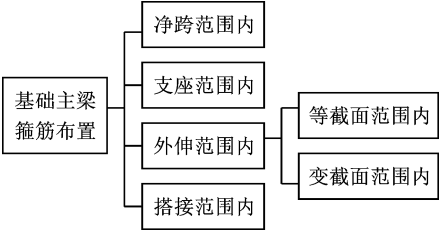


图 3 基础主梁箍筋布置位置情况

表 5 基础主梁的横向钢筋构造要点

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点
拉筋	(a) 直形拉筋 (b) S形拉筋	① $a \leq 200 \text{ mm}$; ② 其余见表 3-2-1 有关拉筋的主要内容; ③ 拉筋长度 = 梁宽 - $2 \times$ 基础主梁保护层厚度 + $2 \times$ 弯钩长 (拉筋弯钩等同于梁箍弯钩构造); ④ 上下排拉筋竖向错开设置, 为计算拉筋道数的关键, 加上拉筋的起步距离和间距, 就能计算出拉筋的道数来 (见后拉筋计算实例分析)
箍筋		① 首箍距柱边 50 mm; 若两种间距, 梁两端为加密区, 跨中为非加密区; 若只一种间距, 表示全净跨内箍筋为一种布置间距, 无加密与非加密区之分; ② 计算箍筋数量时, 我们先计算单跨梁两端的第一种箍筋 (加密区) 的根数和所占用的范围, 然后计算非加密区箍筋道数 [等于 (梁净跨 - 两段加密区范围) / 第二种箍筋间距 (非加密区) (向上取整) - 1]
		① 应设置箍筋, 其箍筋直径、材料和间距, 就近等于梁净跨端部的箍筋; 节点两侧梁宽或高不同, 按梁宽的或梁高的一侧配置箍筋; ② 首箍距节点边或柱边 50 mm; ③ 分界箍设置于两不同配置的相邻箍筋区域分界处, 且就高不就低

续表 5

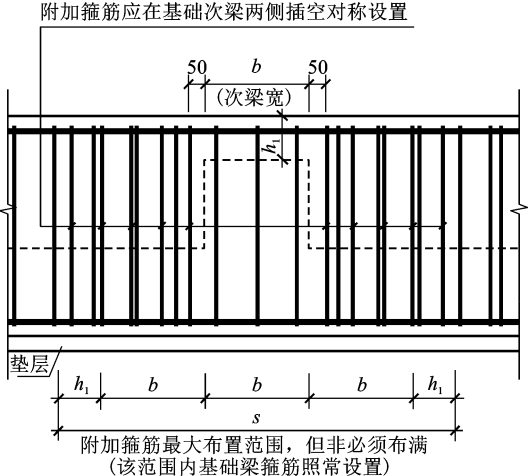
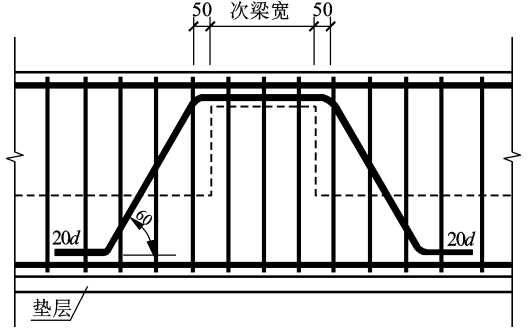
类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点
等截面外伸范围		①应设置箍筋,其箍筋直径、材料和间距,就近等于梁净跨端部的箍筋;首道 50 mm; ②等截面外伸箍筋间距等于梁端第一种箍筋间距,箍筋大小在外伸段没有变化,直接等于本梁梁端箍筋大小; ③分界箍筋设置于两不同配置的相邻箍筋区域分界处,且就高不就低
变截面外伸范围		①应设置箍筋,其箍筋直径、材料和间距,就近等于梁净跨端部的箍筋;首道 50 mm; ②变截面外伸箍筋间距等于梁端第一种箍筋间距,但箍筋大小应随截面的变小而变小; ③分界箍筋设置于两不同配置的相邻箍筋区域分界处,且就高不就低
搭接范围内		①搭接长度范围内箍筋加密,要与周边箍筋的直径和间距做全面比较,就高不就低; ②搭接区内箍筋直径应 $\geq d_1/4$ (d_1 为搭接纵筋最大直径);间距 $\leq 5d_2$ (d_2 为搭接纵筋较小直径),且 ≤ 100 mm(详见通用构造搭接箍筋加密要求)

3) 基础主梁的其他钢筋构造

基础主梁的其他钢筋主要包括附加箍筋、附加反扣吊筋和加腋筋。

附加箍筋、附加反扣吊筋有一个共同的特点,加在主梁上、主次梁的交汇处、次梁的两侧对称,同时以附加钢筋来作为判别谁是主梁的标志——交汇处,谁加了附加钢筋,谁就是主梁。具体构造,见表 6。

表 6 附加箍筋、附加反扣吊筋的构造要点

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点
附加箍筋	 附加箍筋应在基础次梁两侧插空对称设置 50 b 50 (次梁宽) h_1 垫层 h_1 b b b h_1 s 附加箍筋最大布置范围，但非必须布满 (该范围内基础梁箍筋照常设置)	①在主梁上，次梁两侧各 50 mm、对称设置，箍筋的直径、材料、道数及间距由设计指定(若无指定，附加箍 = 本梁箍，间距 = 梁箍加密区间距/2，且 ≤ 8 倍箍筋直径，道数由设计指定)； ②次梁宽及次梁两侧附加箍设置范围内，主梁箍筋照常设置，不受附加箍筋的影响
附加反扣吊筋	 50 次梁宽 50 20d 垫层	①附加(反扣)吊筋的高度应根据主梁高度推算，但顶部平直段不得低于次梁顶面标高，同时注意顶部平直段与主梁顶部钢筋的净距满足通用构造的规范要求(具体构造见后页的构造详图)； ②附加(反扣)吊筋由设计注明，加在主梁上，主梁与次梁的交汇处

梁板式筏形基础基础主梁与柱的结合部(节点)，除基础梁比柱宽，且完全形成梁包柱的情况外(设计时经常设计成宽扁梁，即基础梁宽大于柱宽尺寸至少 100 mm，这样就不必加腋了)，须对交汇处的梁进行加腋处理，常以侧腋(平腋)居多，结合部的侧腋构造情况分为五种，见表 7。

表 7 基础主梁与柱结合部(节点)侧腋钢筋构造情况

类型	钢筋构造图示	钢筋构造要点
十字交叉	直径≥ 12且不小于柱箍筋直径, 间距与柱箍筋间距相同 $\phi 8@200$ 50 45°	①基础梁与柱的结合部侧腋钢筋, 由侧腋水平构造螺旋筋及其分布筋组成, 均可不在施工图上标注, 直接按相关标准图集上的构造规定即可; ②侧腋螺旋筋的规格取≥ 12 mm 且不小于柱箍直径; 平行于柱箍, 以间距同柱箍间距布置; 如图中模式, 两头自腋边阴角锚入梁宽对边, 锚固长度自腋边阴角算起, 各为l_a; ③侧腋螺旋筋的分布筋, HPB300 级光圆钢筋, $\phi 8@200$, 垂直布置于螺旋筋内侧、全体腋边范围内阴角打止(基础梁内不布), 并与柱纵筋平行; 立于 LPB 顶部钢筋上(低板位), 站脚长 100 mm, 如图: 图: ④同一节点各边侧腋尺寸及配筋均相同; ⑤基础梁与柱的结合部的侧腋钢筋, 布置于基础梁非板厚范围内, 即腋厚范围内; ⑥侧腋水平构造螺旋筋的间距与柱箍筋直径相同, 为保守起见, 理解为正上柱箍筋加密区间距; 下起步距腋底 50 mm, 上起步距腋顶 100 mm
丁字交叉	直径≥ 12且不小于柱箍筋直径, 间距与柱箍筋间距相同 $\phi 8@200$ 50 l_a 50	
无外伸转角	直径≥ 12且不小于柱箍筋直径, 间距与柱箍筋间距相同 $\phi 8@200$ 50 l_a 50	
中心穿柱	直径≥ 12且不小于柱箍筋直径, 间距与柱箍筋间距相同 $\phi 8@200$ 50 l_a 50	
偏心穿柱	直径≥ 12且不小于柱箍筋直径, 间距与柱箍筋间距相同 $\phi 8@200$ 50 l_a 50 $\geq$基础梁角部纵筋最大直径 (柱外侧纵筋在梁角筋内侧)	